

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-043700

(43)Date of publication of application : 15.02.1989

(51)Int.Cl.

E21D 20/00

(21)Application number : 62-199974

(71)Applicant : SATO KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 12.08.1987

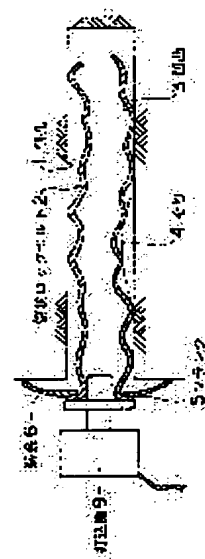
(72)Inventor : INADA HIROFUMI

## (54) METHOD FOR ANCHORING TUBULAR ROCK BOLT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reliably anchor a rock bolt by a method wherein the tubular rock bolt having a warp larger than an excavation diameter and having an uneven surface formed on an outer periphery is driven and is brought into frictional contact with an excavation wall to support the grouting reaction force of an anchoring agent.

**CONSTITUTION:** Uneven surfaces 3 are formed at intervals of a specified distance on a pipe body. After an elastic tubular lock bolt 2 having at least one or more warp 4 larger than the diameter of an excavation hole 1 is lightly inserted in an excavation hole 1 formed in a ground, the lock bolt is driven in the excavation hole 1 by a driving machine 9 and forced into frictional contact with an excavation wall. A grouting pipe is inserted in the opening part of the rock bolt 2 and an anchoring agent is injected, the grouting pipe is pulled out, and through curing of an anchoring agent, a ground is stabilized. Further, before driving of the rock bolt 2, the anchoring agent is injected and the anchoring agent is injected through the rear end and/or the intermediate of the lock bolt 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭64-43700

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

E 21 D 20/00

識別記号

庁内整理番号

C-8303-2D

G-8303-2D

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月15日

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 管状ロックボルトの定着工法

⑮ 特 願 昭62-199974

⑯ 出 願 昭62(1987)8月12日

⑰ 発 明 者 稲 田 広 文 神奈川県厚木市三田47-3 佐藤工業株式会社中央技術研究所内

⑱ 出 願 人 佐藤工業株式会社 富山県富山市桜木町1番11号

⑲ 代 理 人 弁理士 芦 田 直 衛

明 細 書

1. 発明の名称

管状ロックボルトの定着工法

2. 特許請求の範囲

- (1) 地山に設けた閉孔内にロックボルトを定着させる方法において、外周壁に凹凸と長手方向にそりを有し、後端に端金をかけ止めた管状ロックボルトを打込み、打込みと同時にまたは後に該ロックボルト内およびロックボルトと閉孔壁との間に定着剤を注入することからなる管状ロックボルトの定着工法。
- (2) 管状ロックボルトは管全長の中に1以上の閉孔径より大きなそりを有して閉孔内への挿入時に閉孔壁と摩擦的に当接させることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の管状ロックボルトの定着工法。
- (3) 管状ロックボルトの打込み前に閉孔内に定着剤を充填することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の管状ロックボルトの定着工法。
- (4) 打込まれた管状ロックボルトの後端または／お

よび中間からロックボルトと閉孔壁との間に定着剤を注入することを中心とする特許請求の範囲第1項記載の管状ロックボルトの定着工法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は各種地山条件を安定化するために用いられる管状ロックボルトの定着工法に関する。

(従来の技術)

ロックボルトを地山に定着させるには機械的な定着機構によるもののほか、注入式ロックボルト工法が知られている。その代表的な工法を挙げると次のとおりである。

従来工法Ⅰは、布バッカー工法といわれるものでアンカーに布製のバッカーとセメントミルク注入チューブおよび排気用チューブを取付けて閉孔中に挿入し、注入チューブからミルクを圧送し、布バッカーをふくらませてアンカーを閉孔に固定し、さらにミルクを注入して閉孔中に充填するので排気孔からミルクが出ることを確認して充填を完了する方法である。

従来工法Ⅰは、特公昭57-920号公報に示すごとく後端に雄ネジが切つてある管状ロックボルト材を削孔内に挿入し、管口より接着剤を注入して固定する方法である。

従来工法Ⅱは、特開昭62-41899号公報に示すごとく、周壁に多数の孔を有する管状ロックボルトの中に穿孔用ロッドを挿入して先端ビットで削孔しながら管状ロックボルトを地山に挿入し、穿孔ビットとロッドを抜き出したあとロックボルト中に定着剤を注入して周壁孔から注入して地山に固定する方法である。

従来工法Ⅳは特開昭62-50800号公報に示すごとく、孔の中に縦方向に変形させ先端部を閉塞したロックボルトを挿入し、端部から圧力をかけロックボルトを拡大させて、孔壁と密着させるロックボルトに関する方法である。さらにC型パイプを拡大させて定着する方法についても開示している。

(発明が解決しようとする問題点)

前記従来工法は機械的定着法に比べ接着剤、定

- 3 -

着剤を用いるので広範囲の地山に適用可能であるが、なお、次のような問題点がある。

●従来工法Ⅰ、布バッカー工法の欠点

イ、削孔中にアンカー、布バッカー、2本の注入排気チューブを挿入する必要があり、注入チューブの寸法が制限され、小径となるため、注入にはセメントミルクのみであり、モルタルなど安価な材料を使用することができない。

ロ、布バッカーなどが破損しやすく、取扱に注意を要するとともに、布バッカー注入、排気各チューブの取付けなど人手を要することが多い。

ハ、注入されるセメントミルクの硬化を早くする場合には硬化促進剤などを必要としセメントミルクの主剤と硬化剤の2液式になり装置の複雑さと手間の煩雑さを伴うなどの欠点があり、実用的には湧水が多い地山などで注入による方法以外に方法がないときに使用される程度である。

- 4 -

●従来工法Ⅱ、ロックボルト工法の欠点

ニ、ロックボルトの外周壁が平滑であるため接着剤とロックボルトがすべり、ロックボルトの本来の意味であるロックボルトの外周の凹凸の抵抗により地山を拘束するという目的が欠陥しており、大きな欠陥である。

ホ、ロックボルトを挿入し、接着剤を注入すると注入圧力によりロックボルトが抜け出して注入することが不可能となる欠点がある。

●従来工法Ⅲ、管状ロックボルトの定着工法の欠点

ハ、自穿孔ロックボルトである本工法では周壁孔の中に穿孔された土砂クズが入り、また管状ロックボルトと地山との間にも穿孔による土砂がつまるため定着剤が注入されなかったり、注入されても弱かったりするなど定着剤の品質が非常に悪くなる欠点が生じていた。

ト、鉄管に多数の孔を有する管状ロックボルトであるが、管の表面は平滑であり、孔に接している面のみ抵抗で、ロックボルトを定着し

- 5 -

ているため定着が弱い欠点を有していた。また、非常に多数の孔を有していても孔をあける手間がかかり非常に高価なロックボルトになっていた。

チ、さらに、従来工法Ⅲのロと同じように定着剤を注入する際に注入圧力によりロックボルトが押し出されるなどの欠点を有していた。

●従来工法Ⅳの欠点

リ、孔壁にロックボルトを拡大させて定着する方法では、孔壁とロックボルトの間に空隙が生じ湧水が侵入してロックボルトの腐蝕の原因となる欠点が生じていた。

ヌ、ロックボルトを拡大するときに高圧水や高圧油を使用しなければならず、作業に危険性を伴うことがあった。

ル、削孔により孔壁面がいためられているにもかかわらず摩擦による定着だけでは耐久性からみて問題が生じる。

上記の点に鑑み、本発明は定着剤などの注入時の注入圧力によって削孔からロックボルトが抜け

- 6 -

出ることがなく、確実に地山に定着できる工法を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明はそりのある管状ロックボルトを定着させるようにしたものである。すなわち、地山に設けた閉孔内にロックボルトを定着させる方法において、外周壁に凹凸と長手方向にそりを有し、後端に端金をかけ止めた管状ロックボルトを前記閉孔内に打込み、管状ロックボルトの打込みと同時にまたは後に該ロックボルト内およびロックボルトと閉孔壁との間に定着剤を注入することからなる。管状ロックボルトの打込み後に閉孔内に定着剤を充填する場合には、打込まれた管状ロックボルトの後端または／および中周からロックボルトと閉孔壁との間に定着剤を注入する。

〔作用〕

管状ロックボルトは管全長の中に1以上の閉孔径より大きなそりを有し、かつ外周に凹凸を有しているため、閉孔内への挿入時に閉孔壁を摩擦的に

に当接し、定着剤の注入反力を支持し、確実にロックボルトを定着する。

〔実施例〕

第1図および2図は本発明工法の手順を示すもので、1は地山に設けた閉孔、2は管状ロックボルト、3は管状ロックボルト外周面の凹凸、4は管軸方向のそり、5は管状ロックボルトの後端に形成したフラジ、6は球面状端金または端金、7は定着剤注入パイプ、8はバッカーである。

地山に設けた閉孔1内に管状ロックボルト2の先端を軽く挿合したのち、第1図のように打込機9によって閉孔1内に打込み、ロックボルト2の開口部に注入パイプ7を挿入して定着剤10を注入し（第2図）、注入パイプ7を引き抜き、定着剤硬化によって地山を安定化させる。

管状ロックボルト2は、第6図および第7図に示すように、管体の一定間隔ごとにプレスして凹凸3を作ると同時に、変形をコントロールして閉孔1の直径よりも大きなそり（軸方向の湾曲）4を形成させてある。ロックボルトの材質は鋼管、

- 7 -

- 8 -

鋼管系の管、アルミ管などなんでもよく、特に弾性があり、そりによって、摩擦による一定の定着が生じるものであればよい。

管状ロックボルト2の開口部分は外向きのフラジ5を設けて球面状の端金または端金6を嵌合する。後述することく、前記ロックボルトの開口部にネジ部を形成してフラジを後付けしてもよい。閉孔1内にロックボルト2を打込むと凹凸3とそり4のある外周面が閉孔壁に摩擦的に接して、定着剤の注入反力を支持する。初期定着力は開口部の端金6で支持される。

第3図は管状ロックボルト2を打込むと同時に定着剤10を注入する変形例を示す。この場合には中央に注入口12を有する打込み注入併用機11が使用される。

第4図および第5図は別の変形例を示すもので第4図のように注入管13を用いてあらかじめ閉孔1内に定着剤10を充填したのち、第5図のように打込機9によって管状ロックボルト2を打込み、定着させる。

- 9 -

管状ロックボルト2の凹凸3は第6図のように波形とすること限らず、ランダムな凹凸3a（第8図A）、屈曲状凹凸3b（第8図B）、谷を平坦にした部分扁平凹凸3c（第8図C）あるいは谷・山を交互に扁平にした凹凸3d（第8図D）としてもよい。そり4の形状、寸法、数は、初期定着の摩擦力の必要量によって種々変更が可能である。閉孔1の径Dは管径dより大きいことが重要である。そりの形状は、スクリー型（リボンスクリー型）その他が考えられる。そりの数は、そり幅Lの大きさ、地山の性状、孔径Dの大きさ、ロックボルトの初期定着力、ロックボルト注入圧力による抜け耐力に対して増減するため、少なくとも1つ必要で、場合によっては多数設けることが望ましい。

定着剤10は有機・無機系接着剤（特にセメント系混合物）またはこれらに適宜の添加剤を加えたもので充填後硬化して定着できるものであればよい。注入方法としてロックボルトを打込んだ後定着剤を注入することに限らず、孔中に定着剤を充

- 10 -

填してロックボルトを打込んでよい。

管状ロックボルト2の開口部にフランジ5を形成させたが、ネジを利用して端金6をかけ止めてもよい。例えば第9図に示すようにロックボルト2の開口部分に雄ねじ2aを形成し、この部分に端金6を挿通したうえ、ナット14を螺合するか、第10図のようにロックボルト2の開口部分に雌ねじ2bを形成し、端金6を挿通したのちボルト15を螺合する。またフランジの変形としては第11図に示すように管端を拡張して球面状ヘッド2cを形成し、ヘッド2cによって端金6を保持する構造としてもよい。更に第12図に示すように管状ロックボルト2の後端近くの直径方向に透孔2dを設け、これにピン16を挿通して端金6をかけ止めてもよい。

次に地山に地下水などがある場合に排水機能をもたせた例を示す。

第13図に示すように打込み注水併用機11によって管状ロックボルト2を打込んだ後、孔壁と管状ロックボルトとの間に定着剤を注入する。次いで、

- 11 -

第14図のようにパイプ17を用いて、先端部およびロックボルト内部を水洗い、またエア吹付けで定着剤を除去し、先端部から地山の地下水20を管状ロックボルト2を通じて排出する(第15図)。地下水20が多い場合には第16図のようにパイプ18を管状ロックボルト2の上壁に連結すると共にロックボルト先端にストッパ19を設け、端金6とストッパ19との間に定着剤を充填して先端部から地山の地下水を排出しながらロックボルトを施工する。(発明の効果)

上述のように本発明は、凹凸とそりのある管状ロックボルトを地山開孔に打込むため、定着剤の注入反力を支持して確実に充填することができる。その他の利点を列記すると次のとおりである。

① 鋼管をプレス加工することで管状ロックボルトが得られるため、非常に低コストであるばかりでなく、使用する箇所で簡易なプレス機械で加工することができる。

② 管状ロックボルトのそり部における摩擦によって初期定着されるためロックボルトが地山を

- 12 -

安定させ、落盤、崩壊による危険を防止することができる。

③ そり部における摩擦によって孔にロックボルトを定着するため定着剤などの注入圧力によりロックボルトが孔から抜け出してしまうことなく完全に定着剤を圧入できるため品質のよいロックボルト定着ができる。

④ ロックボルトが早期に定着されて、少しでも地山の荷重を受けるような性能を有する。

⑤ ロックボルトの周壁に一定の凹凸があり定着剤を介して地山の動きに対して抵抗できる性能を有している。

⑥ 湧水があっても定着剤などを完全に充填して定着効果をあげられると共に、排水機能を有するものとしてすることができる。

⑦ ロックボルト単体で地山に定着するのではなく、定着剤でロックボルト周囲を固められるため、腐蝕などによるロックボルトの老化を防止することができる。

- 13 -

#### 4. 図面の簡単な説明

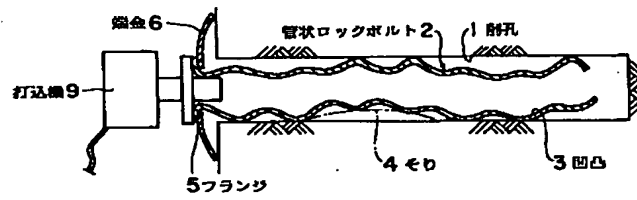
第1図および第2図は本発明管状ロックボルトの定着工法の手順を示す断面図、第3図～第5図は同じく変形例の断面図、第6図は管状ロックボルトの斜視図、第7図はそりの状態を示すそりのモデルを示す断面図、第8図A B C Dは凹凸の形状例を示す正面図、第9図～第12図は管状ロックボルト端の変形例を示す部分的断面図、第13図～第16図は本発明の更に別の実施例を示す断面図である。

1…開孔、2…管状ロックボルト、3…凹凸、  
4…そり、5…フランジ、6…端金(座金)、  
7…注入パイプ、8…バッカー、9…打込機  
10…定着剤、11…打込注水併用機。

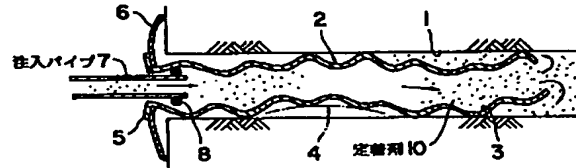
佐藤工業株式会社  
代理人 芦田 直 術

- 14 -

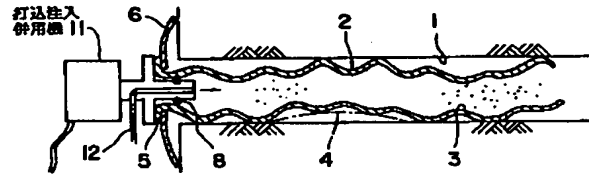
第 1 図



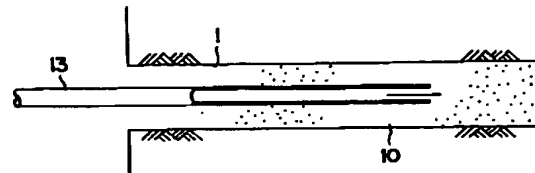
第 2 図



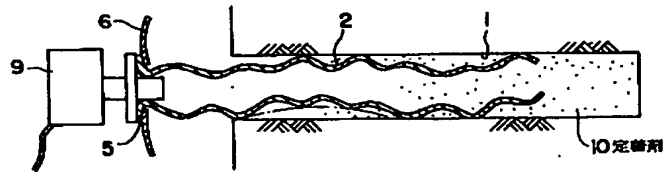
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

